



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: KIM, Sang-Soo et al.  
Assignee: Samsung Electronics Co., Ltd.  
Title: METHOD AND APPARATUS FOR DRIVING A LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY BY GENERATING COLOR-SPECIFIC GRAY  
VOLTAGES  
Serial No.: 10/773,776 Filing Date: 02/06/2004  
Examiner: Seokyun Moon Group Art Unit: 2629  
Docket No.: ABS-1430 US Confirmation No.: 7884

San Jose, California  
August 3, 2007

COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Dear Sir:

Enclosed please find a certified copy of the priority document to be filed in the  
above-referenced application in the United States Patent and Trademark Office as follows:

Korean Patent Application No. 10-2003-0007521 filed February 6, 2003.

Acknowledgment of the receipt of the above-mentioned priority document is hereby  
requested.

FIRST CLASS CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with  
the United States Postal Service with sufficient postage as First  
Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents,  
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on August 3, 2007.

*[Signature]*  
Attorney for Applicant(s)

*8/3/2007*  
Date

Respectfully submitted,

*[Signature]*  
Reg No 43,779  
Kieun "Jenny" Sung  
Attorney for Applicant(s)  
Reg. No. 43,639

MacPherson Kwok Chen & Heid  
LLP  
2033 Gateway Place, Suite 400  
San Jose, CA 95110  
Telephone: (408) 392-9250  
Facsimile: (408) 392-9262

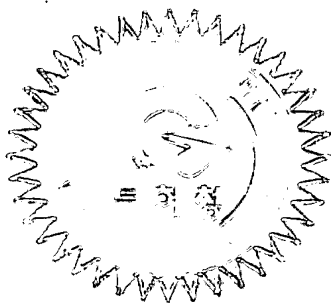


This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0007521  
Application Number

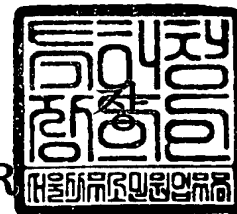
출원 년 월 일 : 2003년 02월 06일  
Date of Application FEB 06, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 01 월 15 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

|            |  |
|------------|--|
| 【서류명】      | 특허출원서  |
| 【권리구분】     | 특허   |
| 【수신처】      | 특허청장   |
| 【제출일자】     | 2003.02.06   |
| 【발명의 명칭】   | 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 구동 장치 및 방법   |
| 【발명의 영문명칭】 | LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND APPARATUS AND METHOD OF DRIVING<br>LIQUID CRYSTAL DISPLAY |
| 【출원인】      |  |
| 【명칭】       | 삼성전자 주식회사  |
| 【출원인코드】    | 1-1998-104271-3  |
| 【대리인】      |  |
| 【명칭】       | 유미특허법인   |
| 【대리인코드】    | 9-2001-100003-6  |
| 【지정된변리사】   | 김원근 , 박종하  |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-036528-9  |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 이규수  |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, GYU SU  |
| 【주민등록번호】   | 680918-1802510   |
| 【우편번호】     | 442-738  |
| 【주소】       | 경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을4단지 403동 402호  |
| 【국적】       | KR   |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 문승환  |
| 【성명의 영문표기】 | MOON, SEUNG HWAN   |
| 【주민등록번호】   | 650315-1932318   |
| 【우편번호】     | 449-843  |
| 【주소】       | 경기도 용인시 수지읍 상현리 현대1-PARK6차아파트 205동 1504<br>호(만 현마을)                                  |
| 【국적】       | KR   |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 박진혁  |
| 【성명의 영문표기】 | PARK, JHEEN HYEOK  |

|            |  |
|------------|--|
| 【주민등록번호】   | 620220-1260411                                   |
| 【우편번호】     | 463-781  |
| 【주소】       | 경기도 성남시 분당구 수내동 쌍용아파트 603동 801호                  |
| 【국적】       | KR   |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 김상수  |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, SANG SOO                                    |
| 【주민등록번호】   | 560709-1177821                                   |
| 【우편번호】     | 135-968  |
| 【주소】       | 서울특별시 강남구 대치1동 삼성아파트 107동 202호                   |
| 【국적】       | KR   |
| 【취지】       | 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인<br>유미특허법인 (인) |
| 【수수료】      |  |
| 【기본출원료】    | 20 면 29,000 원                                    |
| 【가산출원료】    | 0 면 0 원  |
| 【우선권주장료】   | 0 건 0 원  |
| 【심사청구료】    | 0 항 0 원  |
| 【합계】       | 29,000 원   |
| 【첨부서류】     | 1. 요약서·명세서(도면)_1통                                |

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 액정 표시 장치의 EMI를 감소시켜 액정 표시 장치의 성능을 개선하는 한편, 제작 비용을 줄이기 위한 것이다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 게이트선과 데이터선에 각각 연결되어 있고 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체를 포함한다. 상기 조립체 위에는 상기 게이트선에 신호를 전달하는 게이트 구동부와 상기 데이터선에 신호를 전달하는 데이터 구동부가 구비되어 있다. 복수의 감마 전압을 생성하는 계조 전압 생성부는 상기 신호 제어부로부터의 디지털 감마 전압을 아날로그 변환하는 D/A 변환기를 포함한다. 복수의 데이터 구동 회로는 복수의 감마 전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 상기 화소에 인가한다. 신호 제어부는 상기 영상 데이터를 상기 각 데이터 구동 회로와 독립적으로 연결된 배선을 통하여 상기 데이터 구동 회로에 인가하며, 상기 영상 데이터의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 상기 데이터 구동부에 인가한다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

액정표시장치, LCD, 직렬감마, LVDS, COG, 독립감마

**【명세서】****【발명의 명칭】**

액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 구동 장치 및 방법 {LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND APPARATUS AND METHOD OF DRIVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치 중 일부를 나타낸 블록도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

<6> 이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 형성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이 때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 도트별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

<7> 통상의 액정 표시 장치(LCD, liquid crystal display)는 공통 전극과 색 필터 어레이 등이 구비되어 있는 상부 표시판과 복수의 박막 트랜지스터(TFT, thin film transistor)와 복수의 화소 전극이 구비되어 있는 하부 표시판을 포함한다. 상부 표시판 및 하부 표시판에는 배향막이 도포되어 있고, 배향막 사이에는 액정층이 삽입되어 있다. 화소 전극과 공통 전극에 전압을 인가하면 두 전극 사이에 전위차가 생기고 이에 따라 전기장이 생성되며, 이 전기장을 조절함으로써 액정층의 액정 분자들의 배열을 바꾼다. 액정 분자들의 배열이 변화하면, 액정층을 통과하는 빛의 투과율이 바뀌므로 원하는 화상을 얻을 수 있다.

<8> 이러한 액정 표시 장치에서, 일반적으로 데이터 드라이버는 시프트 레지스터, 데이터 레지스터, 데이터 래치, D/A 컨버터 및 출력 버퍼를 포함한다. 데이터 드라이버는, 타이밍 제어부로부터 도트 클록에 맞추어 순차적으로 들어오는 RGB 각각의 데이터를 래치하고, 점순차 방식의 타이밍 체계를 선순차 방식으로 변경하여 액정 패널의 데이터선으로 데이터 전압을 출력한다. 이때, D/A 컨버터는 외부로부터 입력되는 감마 기준 전압(VGMA1, ..., VGMA18)을 기준으로 하여 데이터 래치로부터 입력되는 RGB 데이터를 아날로그 전압으로 변환한다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<9> 그런데, 통상의 액정 표시 장치에서는, R, G, B 각각의 화소의 전기 광학적 특성이 다른데도 불구하고, 전기 광학적 특성이 동일하다는 가정 하에 동일한 신호를 사용하고 있다. 이

러한 결과로 인하여 계조별 색감이 일정하지 않거나 한 쪽으로 심하게 쏠리는 경우가 생긴다.

<10> 이러한 문제점을 해결하기 위해 데이터 드라이버에 R, G, B별로 독립적인 감마 기준 전압을 제공할 수 있다. 하지만 이러한 방법은 데이터 드라이버의 핀 수를 기존보다 36개나 증가시키게 되어 데이터 드라이버의 사이즈가 증가하는 문제점이 있다. 또한, R, G, B 별로 독립적으로 감마 기준 전압을 생성하기 위해 감마 기준 전압을 생성하는 부분이 세 블록으로 늘어나 외부 회로의 증가와 함께 데이터 드라이버가 실장되는 PCB의 면적 증가로 인하여 액정 표시 장치의 제조 단가가 증가한다는 문제점이 있다.

<11> 또한, 액정 표시 장치의 모듈 내에 있는 신호 제어부와 데이터 구동부 사이의 영상 데이터 전달선은 EMI(electro-magnetic interference)의 주된 원인으로 액정 표시 장치의 성능을 저하시킨다.

<12> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치의 EMI를 감소시켜 액정 표시 장치의 성능을 개선하는 한편, 제작 비용을 줄이는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<13> 이러한 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 게이트선과 데이터선에 각각 연결되어 있고 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체, 상기 조립체 위에 구비되어 있으며 상기 게이트선에 신호를 전달하는 게이트 구동부, 상기 조립체 위에 구비되어 있으며 상기 데이터선에 신호를 전달하는 데이터 구동부, 복수의 감마 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 복수의 감마 전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 상기 화소에 인가하는 복수의 데이터 구동 회로, 그리고 상기 영상 데이터를



상기 각 데이터 구동 회로와 독립적으로 연결된 배선을 통하여 상기 데이터 구동 회로에 인가하고, 상기 영상 데이터의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 상기 데이터 구동부에 인가하는 신호 제어부를 포함한다. 상기 계조 전압 생성부는 상기 신호 제어부로부터의 디지털 감마 전압을 아날로그 변환하는 D/A 변환기를 포함한다.

<14>       상기 데이터 구동 회로는, 상기 D/A 변환기로부터의 전압을 샘플링하여 출력하는 샘플/홀딩부, 그리고 상기 샘플/홀딩부로부터의 전압을 분압하여 계조 전압으로서 출력하는 분압기를 포함한다.

<15>       첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

<16>       도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이며, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치 중 신호 제어부, D/A 변환기 및 데이터 구동 IC만을 도시한 블록도이다.

<17>       도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 디지털 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

<18>       액정 표시판 조립체(300)는 도 2에 도시한 바와 같이 구조적으로 볼 때 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함하며, 도 1에 도시한 것처럼

등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.

<19> 복수의 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )에 연결된 게이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500) 및 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

<20> 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선( $G_1-G_n$ )과 데이터 신호를 전달하는 데이터선( $D_1-D_m$ )을 포함한다. 게이트선( $G_1-G_n$ )은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선( $D_1-D_m$ )은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

<21> 각 화소는 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_{21}$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)( $C_{lc}$ ) 및 유지 축전기(storage capacitor)( $C_{st}$ )를 포함한다. 유지 축전기( $C_{st}$ )는 필요에 따라 생략할 수 있다.

<22> 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선( $G_1-G_n$ ) 및 데이터선( $D_1-D_{21}$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{lc}$ ) 및 유지 축전기( $C_{st}$ )에 연결되어 있다.

<23> 액정 축전기( $C_{lc}$ )는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압( $V_{com}$ )을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판

(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로만 들어진다.

<24> 유지 축전기( $C_{st}$ )는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압( $V_{com}$ ) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기( $C_{st}$ )는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

<25> 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(230)를 구비함으로써 가능하다. 도 2에서 색 필터(230)는 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되어 있지만 이와는 달리 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

<26> 액정 분자들은 화소 전극(190)과 공통 전극(270)이 생성하는 전기장의 변화에 따라 그 배열을 바꾸고 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

<27> 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이 디지털 계조 전압 생성부(800)는 액정 표시 장치의 휘도와 관련된 복수의 정극성(+), 부극성(-)의 계조 전압( $V+$ ,  $V-$ )을 생성한다. 계조 전압 생성부(800)는 10 개의 버스로 차례로 연결된 한 쌍의 감마 레지스터(810, 820)와 뒤쪽 감마 레지스터(820)에 10 비트의 버스로 연결된 10 비트 D/A 변환기(830)를 포함한다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 감마 레지스터(810, 820)는 신호 제어부(600)와 2 개의 버스로 연결되어 R, G, B별로 별개로 디지털 감마 데이터를 수신 및 저장하며, D/A 변환기(830)는 감마 레지스터(810, 820)에 저장된 디지털값을 RGB 색상별 및 극성별로 아날로그 변환하여 2 개의 버스 배선을 통하여 데이터 구동부(500)로 출력한다. 이때 신호 제어부(600)는 예를 들면 256 계조의 경우

16 개의 디지털 감마 전압이 저장되어 있는 10 비트의 레지스터(610)를 포함하며 저장된 디지털 감마 전압은 컨트롤러(620)를 통하여 계조 전압 생성부(800)에 공급된다. 이와 같은 구조를 통하여 RGB 독립 감마 곡선을 만들어낼 수 있다.

<28> 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선( $G_1-G_n$ )에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압( $V_{on}$ )과 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선( $G_1-G_n$ )에 인가한다. 도 3에 도시한 바와 같이 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300) 위 좌우 양쪽에 각각 장착된 게이트 구동 소부(401)로 나뉘어 있으며, 신호 제어부(600)로부터의 전압을 레벨 시프터(610)를 통하여 각각 공급받는다.

<29> 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300) 위에 장착되어 있는 복수의 데이터 구동 IC(501~508)를 포함하며, 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선( $D_1-D_m$ )에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 데이터선( $D_1-D_m$ )에 인가한다.

<30> 각 구동 IC(501-508)는 계조 전압 생성부(800)의 D/A 변환기(830)와 연결되어 있으며 이때 계조 전압 생성부(800)에서 나온 2 개의 버스는 갈라져 각 구동 IC(501-508)로 연결된다.

<31> 각 구동 IC(501-508)는 또한 신호 제어부(600)와 연결되어 영상 데이터 및 데이터 제어 신호를 공급받는다. 데이터 제어 신호는 예를 들면 2 비트의 클록 신호이며, 신호 제어부(600)에서 나온 버스가 갈라져 각 데이터 구동 IC(5-1-508)로

연결되는 구조를 가진다. 영상 데이터는 각 데이터 구동 IC(5-1-508)와 신호 제어부(600)의 사이에 개별적으로 구비되어 있는 2 개의 배선을 통하여 신호 제어부(600)에서 게이트 구동 IC(501-508)로 공급된다. 이러한 연결 구조 및 기능에 대해서는 SID 01 DIGEST pp. 106-109 ("An Advanced Interconnect Link For TFT Column Driver Data)에 상세하게 기재되어 있으며 이를 여기에 인용함으로써 본 명세서의 일부로 삼는다. 이러한 연결 구조를 취하면 EMI가 매우 줄어든다.

<32> 데이터 드라이버(10)는 시프트 레지스터(도시하지 않음), 데이터 레지스터(도시하지 않음), 데이터 래치(도시하지 않음), 디지털-아날로그 변환부(도시하지 않음) 및 출력 버퍼(도시하지 않음)를 포함한다. 시프트 레지스터는 신호 제어부(600)로부터 전송되는 R,G,B 데이터를 데이터 레지스터에 저장한다. 디지털-아날로그 변환부는 데이터 레지스터에 저장된 데이터 신호를 데이터 래치를 거쳐서 수신하고, 이를 아날로그 계조 전압 값으로 변환한다. 출력 버퍼는 디지털-아날로그 변환부로부터 출력되는 아날로그 계조 전압을 저장하고 있다가, 로드 신호를 수신하면 아날로그 계조 전압을 복수의 데이터선에 인가한다.

<33> 도 4에 도시한 바와 같이 데이터 구동 IC(501-508)의 디지털-아날로그 변환부는 샘플/홀딩부와 이에 연결된 저항열을 포함한다.

<34> 샘플/홀딩부는 계조 전압 생성부(800)의 D/A 변환기(830)로부터의 데이터를 각각 샘플링하는 16개(정극성용 8개, 부극성용 8개)의 샘플/홀드 회로를 포함한다. 각 샘플/홀딩 회로는 스위치(SW), 캐패시터(C1) 및 버퍼(1-16)로 이루어진다. 샘플 시작 신호에 따라 스위치(SW)가 켜지면, DAC로부터 입력되는 감마 기준 전압은

캐패시터(C1)에 저장되면서 샘플링되고, 샘플링된 감마 기준 전압은 아날로그 버퍼(1-16)를 통해 출력되고 출력된 전압은 분압되어 복수의, 예를 들면 256개의 정극성 아날로그 계조 전압과 256개의 부극성 아날로그 계조 전압으로서 출력된다.

<35> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

<36> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 RGB 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호( $V_{sync}$ )와 수평 동기 신호( $H_{sync}$ ), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성하고 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

<37> 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펄스(게이트 신호의 하이 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.

<38> 데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(R', G', B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선( $D_1$ - $D_{21}$ )에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압( $V_{com}$ )에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.

- <39> 본 발명의 실시예에서 이러한 제어 신호들은 영상 데이터와 동일한 버스를 통하여 공급될 수 있다.
- <40> 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대응하는 영상 데이터(R', G', B')를 차례로 입력받고, 생성한 아날로그 게조 전압 중 각 영상 데이터(R', G', B')에 대응하는 게조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(R', G', B')를 해당 데이터 전압으로 변환한다.
- <41> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 게이트선( $G_1-G_n$ )에 인가하여 이 게이트선( $G_1-G_n$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다.
- <42> 하나의 게이트선( $G_1-G_n$ )에 게이트 온 전압( $V_{on}$ )이 인가되어 이에 연결된 한 행의 스위칭 소자(Q)가 턴 온되어 있는 동안[이 기간을 "1H" 또는 "1 수평 주기(horizontal period)"이라고 하며 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클록(CPV)의 한 주기와 동일함], 데이터 구동부(400)는 각 데이터 전압을 해당 데이터선( $D_1-D_m$ )에 공급한다.  
데이터선( $D_1-D_m$ )에 공급된 데이터 전압은 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다.
- <43> 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선( $G_1-G_n$ )에 대하여 차례로 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나(

"라인 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다("도트 반전").

<44> 실시예에서 나온 숫자들은 256 계조인 경우를 상정한 것으로서 계조의 수에 따라 달라질 수 있다.

<45> 또한 게이트 구동부 및 데이터 구동부는 칩의 형태가 아니라 액정 표시판 위에 화소의 스위칭 소자 및 배선과 함께 동일한 공정으로 형성될 수 있다.

<46> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

#### 【발명의 효과】

<47> 이와 같이, 신호 제어부와 각 데이터 구동 IC를 별개의 배선을 통하여 연결함으로써 EMI를 줄일 수 있다. 또한 데이터 구동부가 R, G, B 각각의 감마 기준 전압을 이용하여 R, G, B 각각의 감마 전압을 가질 수 있으므로 색온도 및 색좌표 등을 원하는 대로 조정할 수 있다.

<48> 또한, 이러한 색온도나 색좌표의 조정을 통해 액정의 특성이나 칼라 필터에 의해 제한되던 색상 표현을 훨씬 다양하게 구현할 수 있다.

<49> 또한, 신호 제어부로부터 디지털 감마 값을 전달받으므로 프레임 별로 새로운 감마를 적용할 수 있어서, 동영상에서도 동적 휘도비를 높여서 역동적인 화면을 얻을 수 있다. 물론 이와 같은 구동 집적회로를 적용하게 되면 신호 제어부도 변경하는 것이 바람직하다. 즉, 전원이 들어올 때 데이터 구동부로 R, G, B 각각의 감마 값을 디지털 형태로 전송하는 것이 바람직하고, 또한, 역동적인 화면을 보기 원하는 경우에는 입력되는 화면의 데이터를 분석하여 감마 값을 조정할 수 있도록 감마 값을 보내는 것이 바람직하다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

게이트선과 데이터선에 각각 연결되어 있고 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는  
액정 표시판 조립체,

상기 조립체 위에 구비되어 있으며 상기 게이트선에 신호를 전달하는 게이트 구동부,

상기 조립체 위에 구비되어 있으며 상기 데이터선에 신호를 전달하는 데이터 구동부,

복수의 감마 전압을 생성하는 계조 전압 생성부,

복수의 감마 전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서  
상기 화소에 인가하는 복수의 데이터 구동 회로, 그리고

상기 영상 데이터를 상기 각 데이터 구동 회로와 독립적으로 연결된 배선을 통하여 상  
기 데이터 구동 회로에 인가하고, 상기 영상 데이터의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 상기  
데이터 구동부에 인가하는 신호 제어부

를 포함하며,

상기 계조 전압 생성부는 상기 신호 제어부로부터의 디지털 감마 전압을 아날로그 변환  
하는 D/A 변환기를 포함하는

액정 표시 장치.

**【청구항 2】**

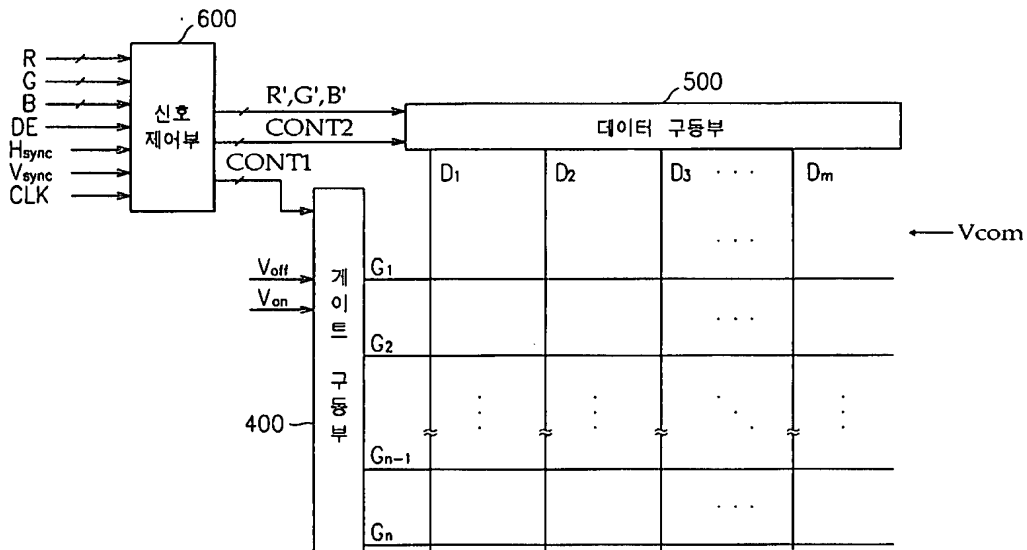
제1항에서,

상기 데이터 구동 회로는, 상기 D/A 변환기로부터의 전압을 샘플링하여 출력하는 샘플/홀딩부, 그리고 상기 샘플/홀딩부로부터의 전압을 분압하여 계조 전압으로서 출력하는 분압기를 포함하는

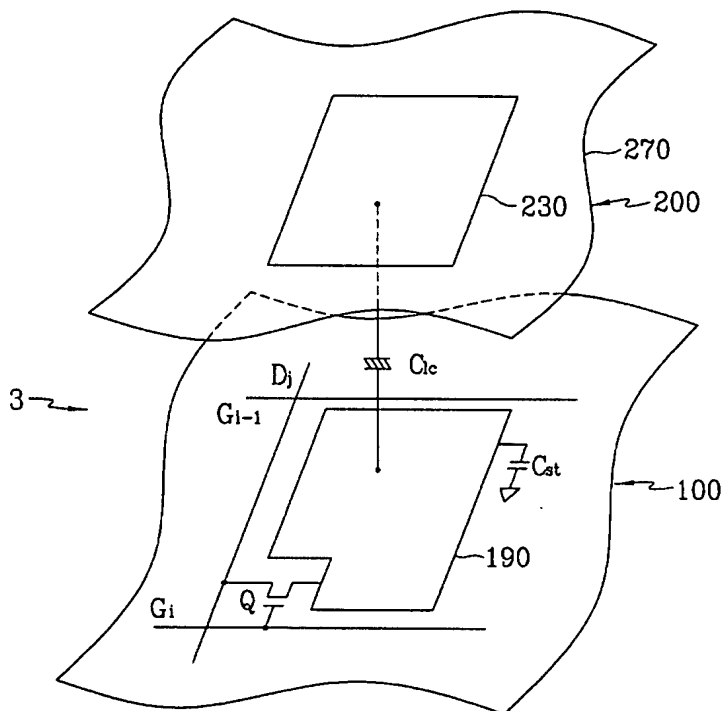
액정 표시 장치.

【도면】

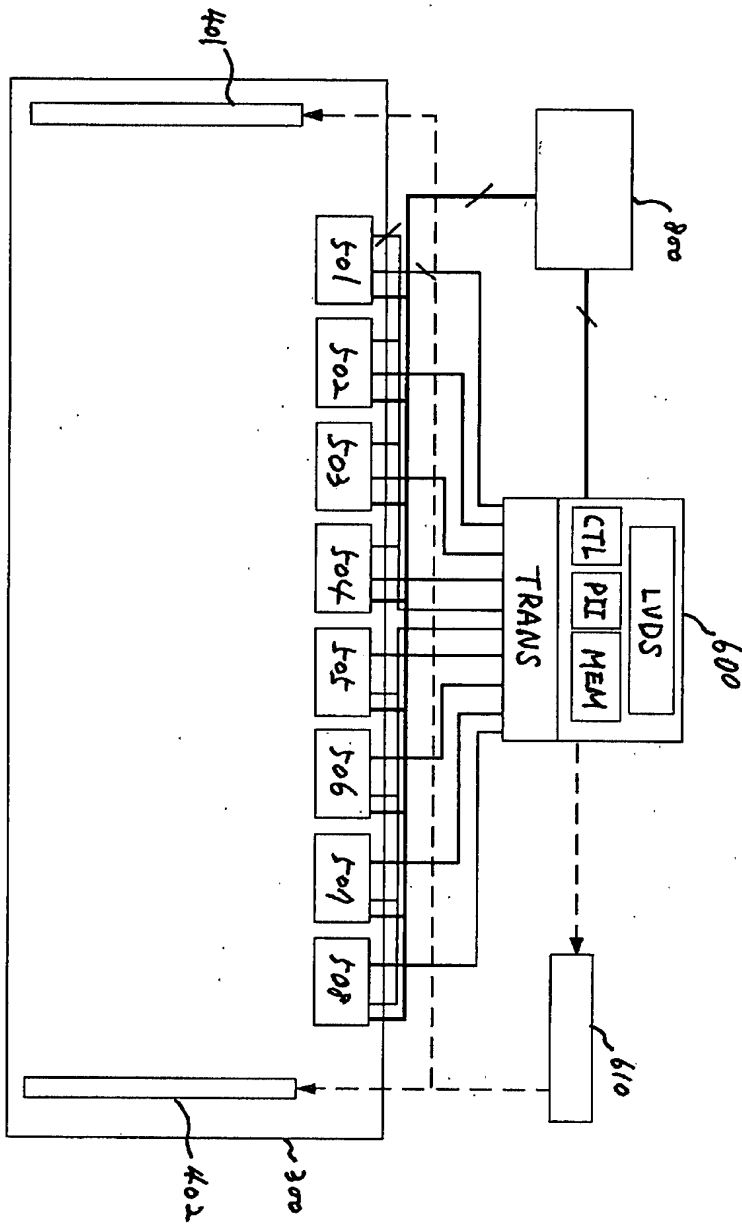
【도 1】



【도 2】



【도 3】





【도 4】

